

INFORMACJE OGÓLNE

Łączniki krzywkowe serii 4G są łącznikami niskonapięciowymi opracowanymi z uwzględnieniem najnowszej wiedzy z zakresu aparatury łącznikowej i z wykorzystaniem osiągnięć nowoczesnej techniki. Zastosowano w nich wyłącznie materiały izolacyjne i stykowe wysokiej jakości. Podstawowe elementy i zespoły konstrukcyjne są stypizowane i wytwarzane seryjnie, co pozwala na produkcję łączników o dowolnym programie łączenia i oferowanie krótkich terminów dostaw.

Łączniki mogą być produkowane w różnych wykonaniach i mogą mieć różnorakie zastosowania. Spełniają wszystkie wymagania stawiane łącznikom niskonapięciowym w przemyśle, górnictwie, okrętownictwie itp. Mogą być stosowane jako łączniki z napędem ręcznym w stacjach transformatorowych, szafach i tablicach sterowniczych, rozdzielnicach żeliwnych i blaszanych, spawarkach i w innych podobnych urządzeniach.

Łączniki serii 4G charakteryzują się małymi wymiarami zewnętrznymi, dużymi zdolnościami łączeniowymi, dużą trwałością łączeniową i mechaniczną, odpornością na krótkotrwałe przeciążenia, a dobezpieczone bezpiecznikami, również odpornością na dynamiczne działanie prądów zwarcia.

ZASTOSOWANIE

Łączniki krzywkowe znajdują zastosowanie w obwodach głównych i pomocniczych, a szczególnie:

- jako łączniki silnikowe do łączenia i sterowania napędów z silnikami jedno- i trójfazowymi, jako przełączniki gwiazda-trójkąt, przełączniki kierunku i ilości obrotów itd.;
- w obwodach pomocniczych, sterowniczych, sygnalizacyjnych i pomiarowych, wykonane zgodnie z żądanym programem łączenia;
- jako wyłączniki, przełączniki i przełączniki zaczepów, np. w transformatorach i spawarkach elektrycznych;
- jako przełączniki grupowe np. do łączenia rezystorów i elementów grzejnych;
- jako przełączniki w funkcji przycisków z samoczynnym powrotem do pozycji wyjściowej;
- jako rozłączniki izolacyjne.

PRZEPISY I NORMY

Łączniki krzywkowe serii 4G odpowiadają w pełni wymaganiom norm: PN-93/E-06150/10, PN-93/E-06150/30, IEC 947-1, IEC 947-3

Łączniki posiadają certyfikat BBJ na znak bezpieczeństwa "B", Świadectwo Uznania Polskiego Rejestru Statków oraz Deklarację "CE" zgodności dyrektywy europejskiej 73/23/EEC.

PODZIAŁ

Zasadniczy podział na typy łączników i ich oznaczenie ustalone jest w oparciu o prąd znamionowy. Dalszy podział oparty o zewnętrzne wymiary łączników różni trzy grupy gabarytowe. Każda grupa ma te same pokrętła, płyty przednie oraz rozstaw otworów mocujących.

Tablica 1

Grupa	A0	A1		A2		A3	
Typ łącznika	4G10	4G16	4G25	4G40	4G63	4G80	4G100
Znamionowy prąd łączeniowy I_e	10	16	25	40	63	80	100

BUDOWA

Każdy łącznik krzywkowy składa się z odpowiedniej liczby elementów łączeniowych, uzależnionej od programu łączenia, które w łatwy sposób mogą być ze sobą montowane. Korpusy elementów łączeniowych są wykonane z tworzyw sztucznych

bazujących na melaminie, odpornych szczególnie na działanie prądów pełnych i łuku elektrycznego.

Element łączeniowy posiada jeden lub dwa tory prądowe rozmieszczone pod kątem 180°, z których każdy wyposażony jest w styk z podwójną przerwą stykową. Każdy z nich składa się z dwóch styków nieruchomych oraz jednego ruchomego mostka stykowego. Mostek stykowy jest załączany (dociskany) sprężynami stykowymi, a jego otwieranie następuje przy pomocy krzywki umieszczonej w środku elementu łączeniowego. Krzywki poszczególnych elementów łączeniowych są ze sobą pewnie sprzęgnięte, co zapewnia praktycznie jednoczesność załączania i wyłączania wszystkich styków. Przez zastosowanie dwuprzerwowego układu styków, oraz nakładek stykowych ze specjalnego stopu srebra odpornego na działanie łuku elektrycznego, uzyskano duże zdolności łączeniowe i wysoką trwałość łączeniową. Odpowiedni mechanizm zaskokowy napędu gwarantuje pewne przestawienie styków ruchomych łącznika w poszczególnych położeniach ustalonych. Sprężyny napędowe mechanizmu zaskokowego są różne w zależności od ilości elementów łączeniowych.

Łączniki krzywkowe mogą być na życzenie wykonane z kątami przełączania podanymi w tablicy 2.

Tablica 2

Grupa	A0	A1	A2	A3	Max. liczba położeń pokrętła	
Kąt połączenia	30°	•	•	•	•	12
	45°	•	•	•		8
	60°	•	•	•	•	6
	90°	•	•	•	•	4

Do ograniczenia położeń służą ograniczniki. Elementy łączeniowe, napęd i płyta tylna (płyta mocująca) są powiązane w jedną całość przy pomocy śrub izolacyjnych.

W specjalnym wykonaniu łączniki krzywkowe mogą być dostarczane z większą niż 12 ilością elementów łączeniowych.

PODZESPOŁY

Płyta przednia



Płyta przednia kompletna składa się z:

- płyty przedniej z miejscem do napisu z czarną ramką; – osłony tabliczki wskaźnikowej (przezroczystej);
- tabliczki wskaźnikowej (pod osłoną w wykonaniu standardowym białym z czarnymi oznaczeniami). Na życzenie może być wykonana w kolorze czarnym, złotym lub srebrnym.

Pokrętło

Pokrętło służy do sterowania łącznikiem. Kolorem standardowym jest czarny. Na życzenie pokrętła mogą być dostarczone w kolorze czerwonym.

Tablica 3

Grupa	A0	A1	A2	A3
	R012 czerwony R014 czarny (standard)	R112 czerwony R114 czarny (standard)	R212 czerwony R214 czarny (standard)	R313 czerwony R314 czarny (standard)
		R122 czerwony R124 czarny	R222 czerwony R224 czarny	R322 czerwony R324 czarny

DANE TECHNICZNE

Tablica 4

Określenia		Typ łącznika												
		4G10	4G16	4G25	4G40	4G63	4880	4G100	4G200	4G400	4G630	4G800	4G1200	
Znamionowe napięcie izolacji U_i	V	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane U_{imp}	kV	4	4	4	6	6	6	6	8	8	8	8	8	
Znamionowy prąd cieplny I_{th}	A	16	20	25	50	63	80	125	200	400	630	800	1200	
Zabezpieczenie zwarciove max. prąd znamionowy bezpieczników o dużej zdolności wyłączalnej	10 kA _{sk}	A	–	25	25	50	63	80	125	200	400	630	2x400	2x630
	25 kA _{sk}	A	–	25	25	50	63	80	125	160	315	500	2x400	2x630
	40 kA _{sk}	A	–	25	25	50	63	80	125	160	315	400	500	2x400
	63 kA _{sk}	A	–	25	25	36	50	63	100	160	250	355	400	630
	75 kA _{sk}	A	–	25	25	36	50	63	100					
Trwałość mechaniczna (liczba przestawień)		3x10 ⁶	3x10 ⁶	3x10 ⁶	3x10 ⁶	3x10 ⁶	3x10 ⁶	3x10 ⁶	2x10 ⁵	2x10 ⁵	2x10 ⁵	2x10 ⁵	2x10 ⁵	
Śruby przyłączowe		M3	M4	M4	M5	M5	M6	2 x M6	M6	M10	M12	M16	M16	
Max. przekrój przewodów przyłącz.	mm ²	2 x 2,5	2 x 4	2 x 6	2 x 10	2 x 10	25	50	–	–	–	–	–	
Obciążalność krótkotrwała	1 s	A	220	430	690	920	1600	1600	2600	3300	6500	9500	12000	18000
	10 s	A	70	145	240	290	600	650	850	1100	2000	3000	4000	6100
	30 s	A	40	90	160	200	375	400	500	640	1200	1800	2400	3500
	60 s	A	30	75	125	155	285	300	360	460	850	1250	1600	2450
Max. zdolność wyłączalna	660 V - cos ϕ = 0,65	A	–	190	–	–	–	–	–	640	–	–	–	–
	660 V - cos ϕ = 0,35	A	–	–	250	490	500	500	650	–	–	–	–	–
	600 V - cos ϕ = 0,35	A	–	200	260	500	610	610	–	–	–	–	–	–
	500 V - cos ϕ = 0,35	A	100 ¹⁾	–	–	–	–	–	900	900	–	–	–	–
	500 V - cos ϕ = 0,75	A	–	–	–	–	–	–	–	–	1100	1100	1200	1800
Rozłączniki w kat. użyt. AC2.	3 x 220 V~	kW	5,2	7	9	14	23	29	37	72	150	150	150	150
Moc znamionowa odbiorników trójfazowych.	3 x 380 V~	kW	9	12,5	15,5	24	39	50	63	125	260	260	260	260
	3 x 500 V~	kW	11,8	17	20	33	52	66	84	165	340	340	340	340
	3 x 660 V~	kW	15,5	22	27	43	69	86	110	210	400	400	400	400
		kW	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rozłącznik do silników w kat. użyt. AC3, AC23 (30 łączeń/h).	3 x 220 V~	kW	3	4,5	7,5	12,5	18,5	21	–	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
	3 x 380 V~	kW	5	8	13	21	32	37	–	47	47	47	47	47
	3 x 500 V~	kW	6	11	17	27	42	48	–	62	62	62	62	62
	3 x 660 V~	kW	6	11	17	27	55	60	–	80	80	80	80	80
Rozłącznik do silników w kat. użyt. AC23.	3 x 220 V~	kW	–	–	–	–	–	–	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
	3 x 380 V~	kW	–	–	–	–	–	–	47	47	47	47	47	47
	3 x 500 V~	kW	–	–	–	–	–	–	62	62	62	62	62	62
	3 x 660 V~	kW	–	–	–	–	–	–	80	80	80	80	80	80
Rozłącznik do silników w kat. użyt. AC3, AC23 (30 łączeń/h).	110 V~	kW	0,8	1,3	2,1	3,6	5,3	6	–	–	–	–	–	
	220 V~	kW	1,7	2,6	4,3	7,2	10,6	12,1	–	–	–	–	–	
	380 V~	kW	2,8	4,6	7,5	12	18,5	21,1	–	–	–	–	–	
Rozłączniki pomocnicze w kat. użyt. AC14. Znamionowy prąd łączeniowy I_e (1-biegunowo)	110 V~	A	11	20	25	50	63	72	–	–	–	–	–	
	220 V~	A	8	20	25	40	50	50	–	–	–	–	–	
	380 V~	A	3,5	16	20	40	45	45	–	–	–	–	–	
	660 V~	A	2,5	8	8,5	10	10	10	–	–	–	–	–	
Rodzaj pracy		Praca ciągła												

¹⁾ - cos ϕ = 0,65

UWAGA! Kategorie użytkowania wg PN-90/E-06150/10, PN-93/E-06150/30, PN-92/E-06150/51 oraz IEC 947-1, IEC 947-3, IEC 947-5-1

ZDOLNOŚCI WYŁĄCZALNE PRZY PRĄDZIE STAŁYM

Zdolność wyłączalna przy prądzie stałym zależna jest od prądu, napięcia i indukcyjności.

Stała czasowa $T=L/R$ odzwierciedla wartości indukcyjności w obwodzie prądowym.

$T = 1ms$ – przeważa moc czynna lub słabo indukcyjna np. piece oporowe.

$T = 15ms$ – przeważa moc indukcyjna np. cewki stycznikowe. Przy prądzie stałym, przy napięciu powyżej 60 V, dla uzyskania wyższej zdolności wyłączalnej muszą być połączone szeregowo zestyki łącznika.

Tablica 5

Typ łącznika	Znamionowa zdolność wyłączania jednego styku											
	24 V		60 V		110 V		220 V		440 V		600 V	
	T = 1 ms	T = 15 ms	T = 1 ms	T = 15 ms	T = 1 ms	T = 15 ms	T = 1 ms	T = 15 ms	T = 1 ms	T = 15 ms	T = 1 ms	T = 15 ms
4G10	40	40	40	20	17	3	1,1	0,5	0,5	0,2	0,5	0,1
4G16	100	100	38	18	5,5	3	0,95	0,4	0,5	0,25	0,3	0,2
4G25	100	100	38	18	5,5	3	0,95	0,4	0,5	0,25	0,3	0,2
4G40	252	252	95	40	15	3,5	1,2	0,4	0,6	0,25	0,45	0,2
4G63	252	252	95	40	15	3,5	1,2	0,4	0,6	0,25	0,45	0,2
4G100	800	800	400	400	35	7,5	2,5	0,75	0,9	0,3	0,5	0,25

W tabelicy 6 określono liczbę zestyków, jaką można połączyć szeregowo ze sobą dla znamionowych prądów łączeniowych przy określonych napięciach stałych w kat. użytkowania DC 1.

Tabelica 6

Typ łącznika	Liczba zestyków połączonych w szereg			
	110 V	220 V	440 V	600 V
4G10	1	3	6	8
4G16	2	4	6	9
4G25	2	4	6	9
4G40	2	3	6	9
4G63	2	4	6	9
4G100	2	3	6	-

Uwaga: Zdolność wyłączalna dla łącznika 4G25 z dwoma połączonymi w szereg zestykami wynosi 2A przy 220V; T = 15 ms. W tabelicy 7 podano wartości znamionowych prądów łączeniowych (I_e) dla kat. użytkowania DC 11 (wg EC 337-1, 337-1A).

Tabelica 7

Typ łącznika	Znamionowy prąd łączeniowy I _e [A]					
	24 V	60 V	110 V	220 V	440 V	600 V
4G10	10	2	1	0,27	0,16	0,14
4G16	20	2,2	1	0,3	0,22	0,16
4G25	25	2,2	1	0,3	0,22	0,16
4G40	50	5	2	0,4	0,23	0,2
4G63	63	5	2	0,4	0,23	0,2

DC1 - główne obciążenie bezindukcyjne lub niskonapięciowe
T = 1 ms zdolność wyłączenia I = 1,5 I_e

STANDARDOWE PROGRAMY ŁĄCZEŃ

Tabelica 8

Program łączeniowy	Nr schematu	str.	Program łączeniowy	Nr schematu	str.	Program łączeniowy	Nr schematu	str.			
Rozłączniki z pozycją "0" (0-1) 1-fazowy 2-fazowy 3-fazowy wielofazowe	90	7	Przełączniki bez pozycji "0" (1-2) 1-fazowy 2-fazowy 3-fazowy wielofazowe	54	9	wielofazowe 5-położ. 3-położ. 4-położ. 5-położ. 3-położ. 4-położ. 3-położ. 4-położ.	153	13			
	91			55			156				
	10			56			157				
	92			69			158				
	99			70			160				
100	71	161									
528	72	163									
659	73	164									
Rozłączniki ze stykami o przyspieszonym łączeniu (0-1) z wyprzedzeniem styków 30° 1-biegun. 2-biegun. 3-biegun. z wyprzedzeniem styków 30° na trzech stykach i 60° na jednym styku 4-biegun. z wyprzedzeniem styków 30° na trzech stykach i 60° na dwóch stykach 5-biegun. z wyprzedzeniem styków 30° 6-biegun.	270	7		Przełączniki wielopozycyjniowe z pozycją "0" (0-1-2...) 1-fazowe 3-położ. 4-położ. 5-położ. 6-położ. 7-położ. 8-położ. 9-położ. 10-położ. 11-położ. 12-położ. 2-fazowe 3-położ. 4-położ. 5-położ. 6-położ. 7-położ. 8-położ. 9-położ. 10-położ. 11-położ. 12-położ. 3-fazowe 3-położ. 4-położ. 5-położ. 6-położ. 7-położ. 8-położ. 9-położ. 10-położ. 11-położ. 12-położ. wielofazowe 3-położ. 4-położ. 5-położ. 6-położ. 7-położ. 8-położ. 3-położ. 4-położ. 3-położ. 3-położ.			107		10	82	14
	271						108			83	
	63		109		84						
	272		110		85						
	273		111		86						
	274		112		87						
			113		88						
			114		89						
			115		117						
			116		118						
Przełączniki z pozycją "0" (1-0-2) 1-fazowy 2-fazowy 3-fazowy wielofazowe	51	8		123	11	119	15				
	52			124		120					
	53			125		121					
	75			126		122					
	76			127		93					
	77			128		94					
	78			129		95					
	79			130		96					
	80			131		99					
	81			132		100					
Przełączniki przekładników prądowych (1-2)	57			135	12	101	16				
				136		102					
				137		103					
				138		104					
				139		105					
				140		106					
				145		107					
				146		108					
	147	109									
	148	110									
	151	111									
	152	112									
		113	11								
		114	12								
		115	13								
		116	14								
		117	15								
		118	16								
		119	17								
		120	17								
		121	17								
		122	17								
		123	17								
		124	17								
		125	17								
		126	17								
		127	17								
		128	17								
		129	17								
		130	17								
		131	17								
		132	17								
		133	17								
		134	17								
		135	17								
		136	17								
		137	17								
		138	17								
		139	17								
		140	17								
		141	17								
		142	17								
		143	17								
		144	17								
		145	17								
		146	17								
		147	17								
		148	17								
		149	17								
		150	17								
		151	17								
		152	17								
		153	17								
		154	17								
		155	17								
		156	17								
		157	17								
		158	17								
		159	17								
		160	17								
		161	17								
		162	17								

Program łączeniowy	Nr schematu	str.	Program łączeniowy	Nr schematu	str.	Program łączeniowy	Nr schematu	str.													
Przełączniki grupowe z pozycją „0” 1-fazowe 2-grup. 251 3-grup. 254 2-fazowe 2-grup. 252 3-grup. 255 3-fazowe 2-grup. 253 3-grup. 256		18	Przełączniki z samoczynnym powrotem do pozycji wyjściowej Przełącznik w funkcji przycisków lewo-prawo Przełączniki z pozycją „0” (1-0-2) Powrót do „0” z obu stron 1-fazowy 201 2-fazowy 202 3-fazowy 203		20	Rozłączniki w układzie Dahlandera Dwubiegunowe Δ-0-YY 13 Dwubiegunowe 0-Δ-YY 19 Dwubiegunowe dwukierunkowe YY-Δ-0-Δ-YY 20 Dwubiegunowe oraz sterowanie stycznikowe 32		22													
									Przełączniki szeregowy 1-fazowy 257 2-fazowy 258 3-fazowy 259	Przełączniki bez pozycji „0” (1-2) 1 styk rozwier. + 1 zwierny 204 2 styki rozwier. + 2 zwierny 205 3 styki rozwier. + 3 zwierny 206 Do sterowania stycznikiem 1 styk zwierny (obrót w prawo) i 1 styk rozwierny (obrót w lewo) 207 1 styk zwierny i 1 rozwierny przy obrocie w lewo i prawo 208 2 styki zwierny i 2 rozwierny przy obrocie w lewo i prawo 209		21	Rozłączniki do silników dwuuzwojowych 0-1-2 22 Dwukierunkowe 23 Do sterowania stycznikami 33		23						
																Przełączniki szeregowo-równoległe 2-fazowy 260	Rozłączniki do sterowania silnikami Rozłączniki gwiazda-trójkąt Wykonanie podstawowe Y/ z powrotem z Y do 0 12 28 Z hamowaniem przeciwnądem z powrotem z Y do 0 29 Jako przełącznik napięcia 30 Do współpracy ze stycznikiem 31 Dwukierunkowy (lewo-prawo) 21		21	Rozłączniki do silników trzybiegowych 2 uzwojenia 0-Δ-YY-Y (z 3 biegi w układzie Dahlandera) 34 2 uzwojenia 0-Δ-YY-Y (1 i 2 biegi w układzie Dahlandera) 35 2 uzwojenia 0-Δ-YY-Y (2 i 3 biegi w układzie Dahlandera) 36	
									Przełączniki pomiarowe napięcia i prądu Przełączniki amperomierza pomiar fazowy L1-L2-L3 58 pomiar fazowy 0-1-2-3 97 pomiar fazowy z uziemieniem 0-1-2-3 98	Przełączniki woltomierza bez pozycji „0” 3 napięcia międzyfazowe + napięcie fazowe 60		19	Przełączniki zmiany kierunku obrotów 2-fazowy 24 2-fazowy, powrót do pozycji „0” 25 3-fazowy 11 3-fazowy, powrót do pozycji „0” 26 Do sterowania stycznikiem 27 Łączniki rozruchowe do silników jednofazowych 15								
															Przełączniki woltomierza z pozycją „0” 3 napięcia fazowe 68 3 napięcia międzyfazowe 67 3 napięcia międzyfazowe + 3 napięcia fazowe 66						

PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA

4G25 - 10 - U S5 R112

typ łącznika określony wg prądu znamionowego, dobór zgodnie z tablicą 1 wielkość prądowa – str. 3

nr schematu podany w programie łączy, schematy elektryczne – str. 7-24

wykonanie:
U – łącznik do wbudowania
OU – łącznik do montażu w obudowie
PK – łącznik w obudowie z tworzywa sztucznego, wykonanie mechaniczne – str. 26-27

wykonanie specjalne, którego symbol można dodać do oznaczenia typu, wykonanie specjalne – str. 28-32

rodzaj pokrętła i jego kolor zgodnie z tablicą 3 – str. 3

UWAGI:

- Zamówienie na aparaty o prądzie znamionowym 100A wymaga każdorazowo uzgodnienia z producentem szczegółów technicznych oraz terminu dostawy.
- Aparaty w obudowach PK można wykonać tylko dla programów łączy wymagających nie więcej niż cztery segmenty (stopień ochrony IP 55).